

**ALAT MONITORING DAN PENGISIAN TOKEN PULSA PADA
KWH METER DIGITAL MENGGUNAKAN *SHORT MESSAGE
SERVICE (SMS)***

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Pada
Program Studi Diploma III Teknik Listrik*

Universitas Negeri Padang



Oleh

Dimas Abdi Pujangga

NIM : 15064012/2015

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2018

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : *Alat Monitoring dan Pengisian Token Pulsa pada Kwh Meter Digital Menggunakan Short Message Service (SMS)*

Nama : **Dimas Abdi Pujangga**

NIM/BP : **15064012 / 2015**

Jurusan : **Teknik Elektro**

Program Studi : **Teknik Listrik (DIII)**

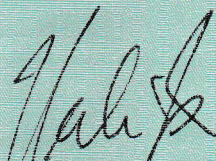
Padang, Agustus 2018

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing,



Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T
NIP. 19741212 200313 1 002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**Alat *Monitoring* dan Pengisian Token Pulsa pada Kwh Meter Digital Menggunakan
*Short Message Service (SMS)***

Nama : Dimas Abdi Pujangga
NIM / BP : 1208017 / 2012
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)
Fakultas : Teknik

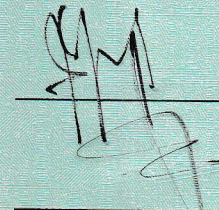
**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji
Program Studi Teknik Listrik (DIII) Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal Agustus 2018**

Tim Penguji

Nama **Tanda Tangan**

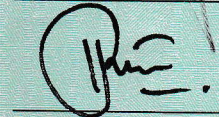
1. Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T

(Ketua)



2. Elfizon, S.Pd., M.Pd.T

(Anggota)



3. Oriza Candra, S.T., M.T

(Anggota)



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751), 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

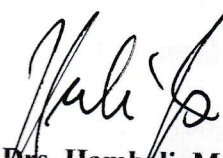
Nama : Dimas Abdi Pujangga
NIM / TM : 15064012 / 2015
Program Studi : Teknik Listrik (D III)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul "*Alat Monitoring dan Pengisian Token Pulsa pada Kwh Meter Digital Menggunakan Short Message Service (SMS)*" Adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang


Drs. Hambali, M.Kes
NIP.19620508 198703 1 003

Saya yang menyatakan



Dimas Abdi Pujangga
NIM/BP. 15064012/2015

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul “**Alat *Monitoring* dan Pengisian Token Pulsa pada Kwh Meter Digital Menggunakan *Short Message Service* (SMS)**”. Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Listrik Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Ibunda dan ayahanda beserta segenap keluarga yang selalu memberikan bantuan motivasi baik berupa do’a, moril maupun materil.
3. Bapak Drs. Hambali, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T, selaku Ketua Program Studi D III jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir ini, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan proyek akhir ini.
6. Bapak Oriza Candra, S.T., M.T. selaku Pengarah
7. Bapak Elfizon, S.Pd., M.Pd.T. selaku Pengarah

8. Staf Pengajar, Teknisi, serta Staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang khususnya buat Senior dan angkatan 2015 yang telah memberikan saran dan motivasi.
10. Serta semua pihak tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan proyek akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT, dan akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Agustus 2018

Penulis

ABSTRAK

Dimas Abdi Pujangga
(15064012/2015)

**: Alat Monitoring Dan Pengisian *Token*
Pulsa Pada Kwh Meter Digital
Menggunakan *SMS***

Pembimbing

: Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T

Pengendalian dan *monitoring* listrik merupakan suatu kegiatan sistem PLN yang dari dulu hingga sekarang yang terus dikembangkan. Mulai dari KWh analog, hingga saat ini yang paling akurat digital berbasis prabayar (*TOKEN*). Salah satu permasalahan pada sistem KWh yang terbaru ini ialah untuk melakukan pengisian *token* pulsa dilakukan langsung dengan menekan *keypad* pada KWh meter, untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukan pengisian dan monitoring pulsa listrik dengan memanfaatkan sebuah mikrokontroler yang sudah terpasang pada alat. Dengan cara itulah maka memungkinkan untuk dilakukannya pengisian dan *monitoring* token pulsa pada KWh jarak jauh menggunakan perangkat *handphone*. Dimana *handphone* tersebut mampu berkomunikasi dengan KWH secara serial dengan memanfaatkan *SMS* (*Short Message Service*).

Pengujian dilakukan secara manual dan menggunakan *SMS* ,untuk manual dilakukan dengan menekan kode pada keypad secara langsung hasilnya pulsa bertambah dan arus mengalir ke beban, jika kode yang dimasukkan salah maka akan tampil pada *LCD* bahwa kode salah. Pengisian menggunakan *SMS* dengan mengirimkan kode voucher kemudian akan menerima balasan pengisian berhasil dan jika kode salah maka akan mendapatkan balasan bahwa kode salah.

Berdasarkan pengujian saat pulsa mendekati habis yaitu pada 20 Watt *HP* pengguna akan menerima *SMS* “Pulsa Listrik Akan Segera Habis, Silahkan Isi Ulang!!!” , sedangkan untuk setelah melakukan pengisian pulsa listrik dengan mengirimkan *SMS* pengguna akan menerima *SMS* “PENAMBAHAN PULSA SENILAI RP.***** TELAH BERHASIL” , dan untuk balsan jika kode *SMS* yang dumasukkan salah “KODE VOUCHER SALAH, SILAHKAN ULANGI LAGI!!!”.

Kata Kunci: Kode *Voucher*, *Keypad*, *HP*, *SMS*, Modul *GSM*, *LCD*, Sensor Arus.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB I.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah	2
C. Tujuan dan Manfaat.....	3
BAB II	4
A. Mikrokontroler ATmega32	5
Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega32	6
B. LCD	8
C. Catu Daya	9
D. Keypad	10
E. <i>Short Message Services (SMS)</i>	11
a) Cara Kerja SMS	12
b) Perintah <i>AT Command</i>	12
F. Modul GSM/GPRS SIM 800L	13
G. Sensor Arus ACS712.....	14
Karakteristik Sensor Arus ACS712	15
H. Driver <i>Optotriac</i>	16
1. MOC3021	16
2. TRIAC BT136	17
I. Arduino Pro Mini.....	18

J. Real Time Clock (RTC)	19
K. Buzzer	20
BAB III	22
A. Blok Diagram	22
B. Cara Kerja Alat	24
1. Pengisian Token Pulsa	24
2. Monitoring Token Pulsa	24
C. Perancangan Hardware	25
1. Perancangan Fisik Alat	25
2. Perancangan Rangkaian Elektronik	26
a) ATmega32	26
b) Rangkaian Catu Daya	28
c) Rangkaian <i>Driver Optotriac</i>	28
d) Rangkaian LCD	29
e) Rangkaian Sensor Arus ACS712	30
f) Rangkaian Modul SIM 800L	31
g) Rangkaian Keypad	31
h) Rangkaian Keseluruhan	33
BAB IV	34
A. Alat dan Bahan Pengujian	34
B. Pengujian Rangkaian Elektronik	34
1. Pengujian Catu Daya.....	34
2. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATmega32.....	38
3. Pengujian Sensor Arus ACS712	39
4. Pengujian Driver <i>Optotriac</i>	39
5. Pengujian Rangkaian LCD.....	41
6. Pengujian Rangkaian GSM SIM 800L	41

7. Pengujian Buzzer	42
C. Pengujian Alat Monitoring dan Pengisian Kwh Meter Digital	43
1. Tampilan Saat Sistem Aktif	43
2. Pengisian Token Pulsa Secara Manual.....	44
3. Pemberitahuan Untuk Melakukan Pengisian Ulang.....	46
BAB V.....	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi Pin AVR ATmega32	6
Tabel 2.2 Perintah dalam <i>AT Command</i>	13
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Arus	15
Tabel 2.4 Fungsi Pin DS1307	20
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Catu Daya	36
Tabel 4.2. Hasil Pengukuran Mikrokontroler ATmega32	38
Tabel 4.3. Pengujian Sensor Arus	39
Tabel 4.4 Pengukuran Tegangan pada Stop Kontak	40
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Rangkaian LCD	41
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Modul GSM	42
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran pada Rangkaian <i>Buzzer</i>	42
Tabel 4.8 Gambar Tampilan Pengisian Voucher Token Pulsa	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konfigurasi Pin ATmega32	6
Gambar 2.2 LCD 20 X 4.....	9
Gambar 2.3 Rangkaian IC Voltage Regulator	10
Gambar 2.4 Keypad 4x4	10
Gambar 2.5 Cara Kerja SMS	11
Gambar 2.6 Modul SIM800L.....	13
Gambar 2.7 Modul Sensor Arus ACS712.....	14
Gambar 2.8 Optotriac MOC3021.....	17
Gambar 2.9 TRIAC BT136.....	17
Gambar 2.10 Arduino Pro Mini	18
Gambar 2.11 Konfigurasi Pin DS1307	20
Gambar 2.12 <i>Buzzer</i>	21
Gambar 3.1 Blok Diagram Pengisian Token Pulsa.....	23
Gambar 3.2. Rancangan Fisik Alat (Tampak Luar).....	25
Gambar 3.3 Rancangan Fisik Alat (Tampak Dalam).....	26
Gambar 3.4. Rangkaian Minimum Sistem Atmega32	27
Gambar 3.5 Rangkaian Skematik <i>Power Supply</i>	28
Gambar 3.6 <i>Driver Optotriac</i>	29

Gambar 3.7 Rangkaian LCD.....	30
Gambar 3.8 Rangkaian Sensor Arus ACS712	30
Gambar 3.9 Koneksi SIM800L dengan Arduino Pro Mini.....	31
Gambar 3.10 Rangkaian Keypad 4x4	32
Gambar 3.11 Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	33
Gambar 4.1 Rangkaian Catu Daya.....	35
Gambar 4.2 Rangkaian Driver <i>Optotriac</i>	40
Gambar 4.3 Tampilan LCD Saat Sistem Aktif	43
Gambar 4.4 Tampilan Awal Kwh Meter Digital	44
Gambar 4.5 <i>SMS</i> Untuk Segera Melakukan Pengisian Ulang	46
Gambar 4.6 <i>SMS</i> yang Dikirimkan Untuk Melakukan Pengisian Ulang	47
Gambar 4.7 <i>SMS</i> Balasan Bahwa Pengisian Ulang Telah Berhasil	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu faktor pendukung penting bagi kehidupan manusia karena banyak sekali peralatan yang biasa digunakan menggunakan listrik sebagai sumber energinya. Seperti televisi, setrika, mesin cuci, telepon dan masih banyak lagi lainnya.

Di zaman moderen ini terutama di negara Indonesia energi listrik di kelola oleh PT.PLN (Perusahaan Listrik Negara) untuk menyalurkan listrik ke rumah warga. Penyaluran listrik awalnya menggunakan metode pasca-bayar yaitu seseorang menggunakan listrik dalam sebulan setelah itu baru melakukan transaksi pembayaran tagihan listrik. Metode ini mempunyai kekurangan yaitu pengguna harus pergi ke konter pembayaran listrik atau ke kantor PLN langsung sehingga tidak efisien waktu, akhirnya PT.PLN mengubah menjadi metode pra-bayar. Metode pra-bayar di bagi 2 yaitu kwh meter analog dan kwh meter digital. Seiring perkembangan teknologi saat ini masyarakat lebih banyak menggunakan kwh meter digital.

Salah satu kelemahan metode pasca-bayar yang akan diatasi oleh meteran listrik metode prabayar adalah kesulitan dalam pencatatan konsumsi energi listrik yang membutuhkan usaha yang lebih seperti jumlah pekerja pencatat meteran listrik, transportasi dan waktu. Dengan kondisi ini maka fluktuasi tagihan listrik kadang tidak bisa diprediksi oleh pelanggan. Khususnya di daerah terpencil, karena rumah pelanggan relatif jauh dari kantor petugas sehingga petugas pembaca meter tidak disiplin dalam

melakukan perkiraan.

Alat untuk sistem pengisian dan monitoring pulsa listrik dari jarak jauh sudah ada namun alat terpisah untuk masing-masing sistem kerja, untuk pengisian dibuat oleh Christian Adhi Pralingga dari Universitas Telkom dengan judul “Perancangan Simulasi Sistem Pengisian Token Listrik Prabayar Menggunakan Komunikasi Berbasis Layanan Pesan Singkat (LPS)” dan untuk monitoring dibuat oleh Afrizal Tanjung dari Universitas Maritim Raja Ali Haji dengan judul “*Prototype Sistem Monitoring Daya Pada Kwh Meter 1 Phase Dan Sistem Kontrol On/Off Via Sms Module*”, karena itu alat ini dibuat untuk menggabungkan kedua sistem tersebut pada satu alat.

Dari permasalahan tersebut, penulis membuat alat untuk Proyek Akhir dengan judul “**Alat Monitoring Dan Pengisian Token Pulsa Pada Kwh Meter Digital Menggunakan SMS**”.

Cara kerja alat ini yaitu meteran listrik digital prabayar yang digunakan akan mampu memberi informasi atau melakukan interaksi baik ke pengguna listrik maupun ke PLN. Bagi pelanggan akan dengan mudah mengetahui sisa nilai pulsa listrik yang telah terisi, yang terpakai dan beberapa informasi lainnya baik diminta maupun tidak. Dan untuk pengisian ini lebih praktis tanpa bersentuhan dengan meteran, dan seseorang dapat mengisi voucher listrik di mana saja tanpa berada di rumah

B. Batasan Masalah

1. Dalam pembuatannya terdiri dari bagian program/software dan bagian pembuatan alat/hardware. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal pada proyek akhir ini, penulis hanya membatasi pada pembuat hardware alat

monitoring dan pengisian token pulsa pada KWH meter digital menggunakan *SMS*. Sedangkan bagian *software*nya akan dibahas oleh saudara Enggar Tyasto Roni Syahputro.

2. Alat hanya akan memonitoring dengan perbandingan sisa pulsa KWh dengan yang akan di isikan dan menentukan batasan pengisian kembali melalui sensor arus.
3. Perancangan proyek akhir ini hanya berupa *prototype* atau miniatur.

C. Tujuan dan Manfaat

Maksud dari Tugas Akhir ini adalah membuat KWH meter yang bisa memonitoring dan mengisi pulsa token menggunakan *sms* dari *handphone*.

Sedangkan tujuannya adalah :

- a) Memudahkan pengisian token pada KWH meter.
- b) Memudahkan dalam memonitoring sisa token pada KWH meter.

Manfaatnya adalah :

- a) Alat ini dapat mengisi *voucher* pulsa listrik dari jarak jauh menggunakan *SMS* melalui *handphone*.
- b) Alat ini dapat memonitoring sisa pulsa yang ada dan pemberitahuan untuk pengisian ulang dengan batas yang sudah ditentukan dengan mengirim *SMS*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Pada pembuatan proyek akhir ini menghasilkan alat yang dapat digunakan untuk kemudahan dalam melakukan pengisian token pulsa Kwh Meter Digital. Alat ini bertujuan untuk memberikan kemudahan kepada pemilik rumah yang menggunakan Kwh Meter Digital dalam melakukan pengisian token pulsa ketika pemilik rumah sedang tidak berada dirumah. Pemilik rumah tidak perlu kembali kerumah ketika token pulsa listrik dirumah mereka sudah habis. Dengan menggunakan ATmega 32 sebagai kontrol utamanya. Pada pengujian dan analisa yang dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat ini akan mengirim pemberitahuan untuk melakukan pengisian ulang token pulsa listrik ketika daya dibawah 20 watt.
2. Modem yang digunakan pada alat ini yaitu SIM 800L yang akan mengirimkan *SMS* kepada pemilik rumah.
3. Sensor Arus ACS712 digunakan sebagai pendeteksian arus dari beban yang dipakai/digunakan .

B. Saran

Pada alat ini terdapat beberapa saran diantaranya yaitu :

1. Untuk pengembangan kedepannya, dalam pengisian token pulsa listrik dapat digunakan media komunikasi lainnya seperti menggunakan aplikasi android.
2. Usahakan memilih kartu perdana yang memiliki sinyal yang baik dan stabil.
3. Alat ini masih memiliki kekurangan dalam hal monitoring sisa pulsa listrik. Untuk kedepannya dapat ditingkatkan dalam memonitoring sisa pulsa listrik berupa jumlah daya yang tersisa.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra M Napitupulu, “*Perancangan Dan Pengendalian Kwh Meter Prabayar Berbasis Mikrokontroller Atmega8535 Melalui Telpon Seluler*”, *Skripsi* (Sumatra Utara: Fak. Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, 2011), h.29.
- Heribertus Himawan, Adrin T, “*Rancangan Jaringan Sistem Mobile Pulsa Listrik Prabayar*”. *Jurnal digital, GSM, meteran,sms Vol 3, No..Hal 6- 7. 2009.*
- Siburian, Espol. 2010. “*Perancangan KWH Meter Digital Dengan Sistem Prabayar Berbasis Mikrokontroller ATmega8535*”. Medan:USU.2010.
- Bishop, Owen. 2004. *Dasar-dasar elektronika*. Jakarta: Erlangga.
- Malvino, Paul Albert.1989. *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jakarta:Erlangga
- Fitriandi, Afrizal, dkk. 2016. “*Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler dengan SMS Gateway*”. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*. Vol.10, No.2, Mei 2016.
- Pasurono. 2013. “*Perancangan KWH Meter Digital Menggunakan KWH Meter Konvensional*”. *Makalah Seminar Tugas Akhir*. Universitas Diponegoro.